

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-12942

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)1月21日

H 01 L 21/60

3 1 1 S

6918-5F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置の封止方法および半導体チップ

⑮ 特 願 平1-148800

⑯ 出 願 平1(1989)6月12日

⑰ 発 明 者 土 津 田 義 久 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シヤープ株式会社
内

⑱ 出 願 人 シヤープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑲ 代 理 人 弁理士 深見 久郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置の封止方法および半導体チップ

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体チップの表面に形成された電極と接続対象物の表面に形成された電極とを、少なくともどちらか一方の前記電極上に設けられた半田で電気的に接続し、さらに前記半導体チップの表面と前記接続対象物の表面とで形成される間隙を熱可塑性樹脂によって封止する方法において、

前記半導体チップの表面と前記接続対象物の表面のうち、少なくともどちらか一方の表面に、予め前記熱可塑性樹脂を塗布しておき、その後、前記半導体チップの電極と前記接続対象物の電極とを位置合わせし、さらに前記半導体チップと前記接続対象物とを互いの電極同士が接触する方向に加圧しつつ、前記熱可塑性樹脂と半田とを加熱して溶融することによって、前記半導体チップの電極と前記接続対象物の電極とを前記半田で電気的に接続し、かつ前記間隙を前記熱可塑性樹脂で封

止することを特徴とする、半導体装置の封止方法。

(2) 請求項1に記載された発明に用いられる半導体チップであって、

前記半導体チップの表面に形成された電極と、

前記電極上に設けられた半田と、

前記半田上を含めて前記半導体チップの全表面に塗布された熱可塑性樹脂と、
を備えた、半導体チップ。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は樹脂を用いて半導体装置を封止する方法に関するものであり、特にフェイスダウンボンディング法によって接続された半導体装置を樹脂封止する方法およびそれに用いられる半導体チップに関するものである。

[従来の技術]

半導体チップの表面に設けられた電極と回路基板の表面に設けられた電極とを電気的に接続する方法として、ワイヤを用いずに、半田を用いて直接電気的に接続する方法がある。この方法は一般

にフェイスダウンボンディング法という。フェイスダウンボンディング法を用いて半導体チップの表面に設けられた電極と回路基板の表面に設けられた電極とを電気的に接続し、その後半導体チップの表面と回路基板の表面とで形成される間隙を樹脂で封止する工程を第3A図から第3C図を用いて説明する。

第3A図に示すように、チップ電極2がその表面に設けられた半導体チップ1を用意する。チップ電極2の上には半田バンプ電極3が設けられている。半田バンプ電極3は半田からできている。

次に第3B図に示すように回路基板4に設けられた基板電極5と半導体チップ1のチップ電極2とを位置合わせする。回路基板4はホットプレート6の上に載置されている。そしてホットプレート6で半田バンプ電極3を加熱することにより、半田リフローしチップ電極2と基板電極5とを電気的に接続する。

次に第3C図に示すように半導体チップ1の表面と回路基板4の表面とで形成される間隙に、ノ

ズル7によって熱可塑性樹脂8を流し込み、間隙を樹脂封止する。

以上の工程により、半導体チップ1のチップ電極2と回路基板4の基板電極5とを半田によって電気的に接続し、その表面で形成される間隙を樹脂で封止することができた。

なお、従来はホットプレートの代わりにベルト炉等を用いる方法もある。また、従来は熱可塑性樹脂の代わりに熱硬化性樹脂等を用いる場合もある。

[発明が解決しようとする課題]

しかし半導体チップ1の表面と回路基板4の表面とで形成される間隙は狭いので、熱可塑性樹脂8は間隙のを間を流れ込みにくい、したがって第3C図に示すように樹脂封止後の半導体チップ1の表面と回路基板4の表面とで形成される間隙に気泡9が発生することがある。この場合外部雰囲気の水分子が熱可塑性樹脂8を通過し気泡9の中に溜まることがある。気泡中に水が溜まると、外部環境が高温になるとその水分子が気化し半導体チッ

- 3 -

プ1に機械的ストレスを与えることになる。また外部環境が低温になると気泡中に溜まった水は凍結し膨張するので、半導体チップ1に機械的ストレスを与えることになる。さらにチップ電極2や基板電極5の近傍に気泡が発生し、その気泡に水が溜まると電極が腐食してしまう。

この発明はかかる従来の問題点を解決するためになされたものでその目的は、半導体チップ1と回路基板5とで形成される間隙を気泡が発生することなく樹脂封止する方法およびそれに用いられる半導体チップを提供することである。

[課題を解決するための手段]

この発明に係る半導体装置の封止方法は、半導体チップの表面に形成された電極と接続対象物の表面に形成された電極とを、少なくともどちらか一方の前記電極上に設けられた半田で電気的に接続し、さらに半導体チップの表面と接続対象物の表面とで形成される間隙を熱可塑性樹脂によって封止する方法である。

この発明はこのような方法において半導体チッ

プの表面と接続対象物の表面のうち、少なくともどちらかの表面に、予め熱可塑性樹脂を塗布しておき、その後、半導体チップの電極と接続対象物の電極とを位置合わせし、さらに半導体チップと接続対象物とを互いの電極同士が接触する方向に加圧しつつ、熱可塑性樹脂と半田とを加熱して溶融することによって、半導体チップの電極と接続対象物の電極とを半田で電気的に接続し、かつ間隙を熱可塑性樹脂で封止することを特徴としている。

またこの発明に係る半導体チップは上記方法に用いられる半導体チップである。この発明に係る半導体チップは、半導体チップの表面に形成された電極と、電極上に設けられた半田と、半田上を含めて半導体チップの全表面に塗布された熱可塑性樹脂とを備えている。

[作用]

この発明に係る半導体装置の封止方法は、半導体チップの表面と接続対象物の表面とのうち、少なくともどちらか一方の表面に、予め熱可塑性樹

- 6 -

- 5 -

脂を塗布している。したがって半導体チップと接続対象物とを互いの電極同士が接触する方向に加圧しつつ、熱可塑性樹脂を加熱すると、熱可塑性樹脂は間隙の中を拡がる。このため気泡が発生することなく、間隙を樹脂封止できる。

〔実施例〕

この発明に係る半導体装置の封止方法の一実施例を第1A図から第1C図を用いて説明する。

まず第1A図に示すように、ウエハ状態の半導体チップ11のチップ電極12上に、半田バンプ電極13を形成する。半田バンプ電極13は半導体ウエハの表面にレジストを塗布し、所定のパターンニングによってチップ電極12上のレジストのみを除去し、チップ電極12の上に電気めっきをすることによって形成することができる。半田バンプ電極13が設けられたウエハ状態の半導体チップ11の表面にスピンコートによって熱可塑性樹脂18を塗布する。そして熱可塑性樹脂18を仮硬化させる。このような状態のウエハをダイシングし、第1A図に示すような半導体チップ11

— 7 —

2と基板電極15とは半田バンプ電極13によって電氣的に接続する。また半導体チップ11と回路基板14とで形成される間隙には熱可塑性樹脂18が拡がる。これにより間隙は気泡が発生することなく熱可塑性樹脂18で充填される。

そして冷却することにより半田を凝固させるとともに、熱可塑性樹脂18を本硬化させる。以上の工程によりチップ電極12と基板電極15とを半田バンプ電極13で電氣的に接続し、さらに半導体チップ11と回路基板14とで形成される間隙を樹脂で封止することができた。

なお第1B図に示すように当初はチップ電極12と基板電極15との間には熱可塑性樹脂18がある。しかしながら加熱により、半田バンプ電極13よりも熱可塑性樹脂18の方が先に軟化するので、ボンディングツール19によって半導体チップ11と回路基板14とを加圧すると、半田バンプ電極13が熱可塑性樹脂18を押し拡げて基板電極15と接触する。よってチップ電極12と基板電極15との間に熱可塑性樹脂18があつて

— 9 —

を得た。

次に第1B図に示すように金属製のボンディングツール19で半導体チップ11を吸着する。ボンディングツール19の半導体チップ11と接触する面には穴が設けられており、その穴は真空装置とつながっている。真空装置を駆動させることによりボンディングツール19と半導体チップ11との間を真空にし、ボンディングツール19に半導体チップ11を吸着させるのである。そしてホットプレート16上に載置された回路基板14の表面に形成された基板電極15と半導体チップ11のチップ電極12とをフリップチップボンダーによって位置合わせをする。

そしてボンディングツール19によって、チップ電極12と基板電極15とが接触する方向に半導体チップ11と回路基板14とを加圧する。

そしてこのような状態でホットプレート16によって半田バンプ電極13と熱可塑性樹脂18とを加熱することによって熔融する。

これにより第1C図に示すようにチップ電極1

— 8 —

も、チップ電極12と基板電極15とを電氣的に接続させることができる。

この実施例においてはウエハ状態の半導体装置に熱可塑性樹脂を塗布したが、この発明においてはこれに限定されるわけではなく、ウエハをダイシングして半導体チップの状態にした後に半導体チップの表面に熱可塑性樹脂を塗布してもよい。

この実施例においてはホットプレートによって半田バンプ電極と熱可塑性樹脂とを加熱して熔融しているが、この発明においてはこれに限定されるわけではなくボンディングツールによって加熱してもよい。ボンディングツールにニクロム線を巻くことにより熱をボンディングツールから半田バンプ電極や熱可塑性樹脂に伝えることができる。この方法を使用すると既に回路基板に接続されている半導体チップには熱を伝えずにすむ。またホットプレートとボンディングツールとの両方を使うことによって半田バンプ電極等を加熱してもよい。

この実施例においては半導体チップの表面に熱

— 10 —

可塑性樹脂を塗布しているがこの発明においてはこれに限定されるわけではなく回路基板の表面に熱可塑性樹脂を塗布してもよい。回路基板の表面上に熱可塑性樹脂を塗布する方法としてスクリーン印刷やポットイング等がある。

またこの実施例においては半導体チップのチップ電極の上に半田バンプ電極を設けているが、この発明においてはこれに限定されるわけではなく、回路基板の基板電極の上に半田バンプ電極を設けてもよい。

この発明に係る半導体装置の封止方法の他の実施例を第2図を用いて説明する。この発明の他の実施例においては第1の半導体チップ21のチップ電極22と第2の半導体チップ23のチップ電極24とを半田バンプ電極25によって電気的に接続し、第1の半導体チップ21の表面と第2の半導体チップ23の表面とで形成される間隙を熱可塑性樹脂26で封止したものである。第2の半導体チップ23の裏面は回路基板27の表面に固着されている。第2の半導体チップ23のチップ電

— 11 —

ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1A図～第1C図はこの発明に係る半導体装置の封止方法の一実施例を説明するための工程図である。

第2図はこの発明に係る半導体装置封止方法の他の実施例を説明するための図である。

第3A図～第3C図は従来の半導体装置の封止方法を説明するための工程図である。

図において11は半導体チップ、12はチップ電極、13は半田バンプ電極、14は回路基板、15は基板電極、18は熱可塑性樹脂、21は第1の半導体チップ、22はチップ電極、23は第2の半導体チップ、24はチップ電極、25は半田バンプ電極、26は熱可塑性樹脂、27は回路基板、28は基板電極を示す。

極24と回路基板27の基板電極28とはワイヤ29によって電気的に接続されている。

[効果]

この発明に係る半導体装置の封止方法によれば、半導体チップの表面と接続対象物の表面とのうち、少なくともどちらか一方の表面に、予め熱可塑性樹脂を塗布している。したがって半導体チップと接続対象物とを互いの電極同士が接触する方向に加圧しつつ、熱可塑性樹脂を加熱すると、熱可塑性樹脂は半導体チップの表面と接続対象物の表面とで形成される間隙の中を拡がる。よって半導体チップの表面と接続対象物の表面とで形成される間隙に気泡を発生させることなく、間隙を熱可塑性樹脂で封止することができる。したがって気泡が原因となる半導体装置の信頼性低下ということがなくなる。

またこの発明に係る半導体装置の封止方法によれば半導体チップの表面と接続対象物の表面とで形成される間隙にノズルを用いて樹脂を注入するという工程が不要となるので作業能率の向上を図

— 12 —

特許出願人 シャープ株式会社

代理人 弁理士 深見 久 郎

(ほか2名)



— 13 —

